

**ANALISIS EFISIENSI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS)
UNTUK POMPA AIR MELALUI PENERAPAN *SOLAR TRACKER* DAN
SISTEM PENDINGINAN AKTIF**

TUGAS AKHIR

Karya Ilmiah sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan jenjang strata satu
(S-1) di Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Andalas

Oleh

Afif Hasnur Primananda
2110953032

Pembimbing 1

Dr . Ir. Darwison, S.T., M.T
NIP. 196409141995121001

Pembimbing 2

Zaini, S.T., M.Sc.E., Ph.D
NIP. 197603212001121003



**Program Studi Sarjana
Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Andalas
2025**

Judul	Analisis Efisiensi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) untuk Pompa Air melalui Penerapan <i>Solar tracker</i> dan Sistem Pendinginan Aktif	Afif Hasnur Primananda
Program Studi	Sarjana Teknik Elektro	2110953032
Fakultas Teknik Universitas Andalas		
Abstrak Perkembangan teknologi energi terbarukan, khususnya energi surya, menjadi solusi strategis dalam menghadapi krisis energi dan perubahan iklim global. Namun, efisiensi panel surya masih menjadi permasalahan utama karena dipengaruhi oleh posisi terhadap matahari dan suhu permukaannya yang meningkat saat paparan radiasi tinggi. Kondisi tersebut menyebabkan daya keluaran menurun dan kinerja sistem menjadi tidak stabil, terutama saat digunakan untuk beban seperti pompa air yang membutuhkan suplai daya konstan. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) yang digunakan pada pompa air melalui penerapan <i>solar tracker</i> satu sumbu dan sistem pendinginan aktif berbasis <i>misting</i>. <i>Solar tracker</i> berfungsi menjaga orientasi panel agar selalu tegak lurus terhadap arah datang cahaya matahari, sedangkan pendinginan aktif berperan mencegah kenaikan suhu berlebih. Sistem dikendalikan oleh mikrokontroler ESP32 dengan masukan dari sensor LDR, RTD PT100, dan PZEM-017. Hasil pengujian menunjukkan peningkatan efisiensi relatif sebesar 3,91% dibandingkan sistem panel statis, dengan performa yang lebih stabil terhadap fluktuasi intensitas cahaya dan suhu. Penelitian ini menunjukkan bahwa kombinasi <i>solar tracker</i> dan pendinginan aktif dapat meningkatkan kinerja PLTS secara efektif dan aplikatif untuk sistem pompa air. Kata kunci: <i>solar tracker</i>, pendinginan aktif berbasis <i>misting</i>, efisiensi, panel surya, pompa air tenaga surya.		

<i>Title</i>	<i>Efficiency Analysis of Solar Power Plant (PV System) for Water Pumping through the Implementation of a Solar tracker and Active Cooling System</i>	Afif Hasnur Primananda
<i>Mayor</i>	<i>Bachelor Degree of Electrical Engineering Department</i>	2110953032

Engineering Faculty Universitas Andalas

Abstract

The development of renewable energy technologies, particularly solar energy, has become a strategic solution to address the global energy crisis and climate change. However, the efficiency of solar panels remains a major challenge, as it is influenced by their orientation toward the sun and the increase in surface temperature under high radiation exposure. These conditions lead to reduced output power and system instability, especially when used for loads such as water pumps that require a constant power supply. This research aims to improve the efficiency of a Solar Power Plant (PLTS) used for water pumping by implementing a single-axis solar tracker and an active misting-based cooling system. The solar tracker maintains the panel's orientation perpendicular to the sunlight direction, while the cooling system prevents excessive temperature rise. The system is controlled by an ESP32 microcontroller with inputs from an LDR sensor, RTD PT100, and PZEM-017. Experimental results show a relative efficiency improvement of 3.91% compared to a static panel system, with more stable performance under varying light intensity and temperature. This study demonstrates that combining solar tracking and active cooling can effectively and practically enhance PLTS performance for water pumping applications.

Keywords: *solar tracker, active cooling based on misting, efficiency, solar panels, solar-powered water pumps.*